知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

专利密集型产业技术创新能力评价研究述评

◎ 苏娜平 [1,2] 张娴 [3] 董坤 [4] 陈秀娟 [2,3]

1. 中国科学院文献情报中心 北京 100190
2. 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系 北京 100190
3. 中国科学院成都文献情报中心 成都 610041
4. 山东理工大学科技信息研究所 淄博 255049

摘要：[**目的 / 意义**] 系统梳理与比较当前专利密集型产业技术创新能力评价研究现状，为建立完善我国专利密集型产业技术创新能力评估体系提供参考。[**方法 / 过程**] 本研究通过国内外文献调研与网络调查，在解析专利密集型产业内涵的基础上，从评价指标研究、评价方法研究及实证研究 3 个方面，总结当前专利密集型产业技术创新能力评价研究现状。[**结果 / 结论**] 结合现有产业技术创新能力评价研究成果分析发现：当前专利密集型产业技术创新能力评价指标的针对性和适用性不够突出；评价方法相对单一，多采用 DEA 法测度专利密集产业的创新效率；实证数据多为二手数据并局限于国民经济数据，且研究视角过于宽泛。建议未来研究充分考虑专利密集型产业专利数量密集性和对专利制度依赖性的特征，吸纳更多反映产业专利实力及经济贡献的评价指标；积极探索科学、有效、全面的评价方法，多角度综合评价专利密集型产业的技术创新能力；挖掘与整合专利密集型产业技术创新能力评价的多源数据及其他反映专利密集型产业专利质量及专利保护水平的专利数据，可基于区域视角和细分行业视角开展实证研究。

关键词：专利密集型产业 技术创新能力 评价指标 评价方法 实证研究
分类号：G306

引用格式：苏娜平, 张娴, 董坤, 等. 专利密集型产业技术创新能力评价研究述评[J/OL]. 知识管理论坛, 2019, 4(1): 10-19[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/158/.

2016 年 10 月 21 日，中华人民共和国工业和信息化部印发了《产业技术创新能力发展规划（2016-2020 年）》，指出提高产业技术创新能力是实现经济增长方式转变、推动产业结构升级的重要手段和关键支撑 [1]。专利密集型产业作为知识产权密集型产业的重要组成部分，是实现我国产业转型升级和创新驱动发展的先导产业，是世界各国取得产业竞争优势的关键所在 [2]。2010-2014 年，我国专利密集型产业增加值合计为 26.7 万亿元，占 GDP 的比重为

基金项目：本文系中国科学院文献情报能力建设专项子项目“专利密集型产业创新竞争力评价方法研究及应用”（项目编号：Y6C0661001）研究成果之一。
作者简介：苏娜平（ORCID：0000-0001-6223-6471），博士研究生；张娴（ORCID：0000-0002-6297-1190），副主任，研究员，通讯作者，E-mail: zhangx@clas.ac.cn；董坤（ORCID：0000-0001-8455-9204），讲师；陈秀娟（ORCID: 0000-0002-8063-7647），博士研究生。
收稿日期：2018-10-08 发表日期：2019-01-29 本文责任编辑：刘远颖

知识管理论坛，2019（1）:10-19
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.002

11.0%，年均实际增长 16.6%，是同期 GDP 年均实际增长速度（8%）的两倍以上[3]。在此背景下，国家[4]和一些地方政府[5-7]先后出台了多项文件，明确提出要培育知识产权密集型产业的目标和要求。

然而，现阶段我国专利密集型产业存在研发投入强度不高、产业创新效率偏低、知识产权保护和创新激励机制尚不完善及专利优势尚未充分发挥等问题[8-9]，亟需进一步加强技术创新能力建设，而对专利密集型产业技术创新能力进行科学、客观的评价是技术创新能力建设的前提和基础。在这样的背景下，本文以 CNKI 与 Web of Science(WOS) 为数据来源，时间范围为 2012 年 1 月至 2018 年 6 月，分别用“专利密集型产业”“知识产权密集型产业”与“patent-intensive industries”“IP-intensive industries”为检索词进行检索，并借助搜索引擎对当前专利密集型产业领域的主要研究报告和相关政策等网络信息资源进行了收集，发现当前国外专利密集型产业技术创新能力评价相关研究非常少，且国内相关研究多借鉴现有产业技术创新能力的一般框架，因此本研究以国内专利密集型产业技术创新能力评价相关文献为主，从评价指标、评价方法与实证研究 3 个方面，对当前研究进行梳理；然后，结合产业技术创新能力评价研究进展，剖析当前专利密集型产业技术创新能力评价中存在的问题；最后，结合专利密集型产业技术创新能力评价的目的和现实需求，为后续研究提出针对性的建议。

1 专利密集型产业的内涵

合理的产业测度是开展专利密集型产业技术创新能力评价研究的基础[2]，本研究首先对当前国内外主要的专利密集型产业的内涵界定进行了梳理。同时，作为一种新的产业理念，专利密集型产业与高技术产业等国家重点产业的交叉性特点不容忽视[2]，将专利密集型产业的内涵与高技术产业的内涵进行对比分析，可进一步明确构建更具针对性和适用性的专利密集型产业技术创新能力评价指标体系的概念基础。

2012 年美国首次较为明确地提出了知识产权密集型产业的概念，其中将专利密集型产业界定为单位就业人数发明专利数量高于所有产业整体平均水平的产业[10]。之后专利密集型产业的理念在较短时间内得到了广泛认可，欧盟[11]、中国[8,12]也开展了相关研究，但不同国家对专利密集型产业的界定因产业划分标准和政策等不同因素而存在差异（具体界定标准及解释见表 1）。另外，由于技术、产品乃至产业都具有明显的生命周期，因而专利密集型产业的界定也具有动态性[13]。广义来说，专利密集型产业指的是专利密集度高于平均水平的产业，即在一定规模投入下产出专利数量相对较多的产业，具有专利密集度高、附加值高、经济贡献值高的特征，代表了全产业创新的基本方向[14]。

表 1 国内外专利密集型产业内涵界定对比分析

国家	机构	界定标准	计算方式
美国[15]	美国商务部和美国专利商标局	北美产业分类体系（North American Industry Classification System，NAICS）中专利密集度高于所有产业平均水平的产业	专利密集度：NAICS 分类中某产业（行业）5 年专利总数与该产业（行业）5 年平均就业人数的比值（单位：件／千人）
欧盟[16]	欧洲专利局和欧洲内部市场协调局	相对专利强度高于所有产业平均水平的产业	相对专利强度：产业（行业）受欧洲专利公约 (European Patent Convention, EPC) 保护的专利总数与该产业（行业）的就业人数的比重（单位：件 / 千人）
中国[17]	国家知识产权局	产业发明专利密集度及发明专利授权规模（一定时期内发明专利授权量之和）均达到全国平均水平以上的产业；定性因素为辅	发明专利密集度：5 年发明专利授权数除以相应期间的平均就业人员数；发明专利规模：5 年期间产业发明专利授权量之和；定性测度：产业成长性良好，与创新发展的政策导向契合



就覆盖范围而言，专利密集型产业与高技术产业存在交叉，但从内涵上看二者差异较大。首先，对两个产业的覆盖范围进行对比分析发现《专利密集型产业目录（2016 试行）》[17] 和《高技术产业（制造业）分类（2013）》[18] 共用一个行业分类标准——《2011 年国民经济行业分类（GB/T 4754—2011）》，根据该统一标准换算得到专利密集型产业涵盖的 48 个国民经济中类行业包含 179 个小类行业；高技术产业包含 61 个小类行业，且其中有 49 个小类行业与专利密集型产业重合。换言之，专利密集型产业的覆盖范围约为高技术产业的 3 倍，且将近 80% 的高技术产业都属于专利密集型产业，如图 1 所示。其次，从产业界定标准来看，高技术产业（制造业）指国民经济行业中 R&D 投入强度（R&D 经费支出占主营业务收入的比重）相对较高的制造业行业，即研发投入密集的产业 [18]；而专利密集型产业则指的是专利产出密集的产业，尤其是对专利保护制度高度依赖的行业 [2,17,19]。综上，构建专利密集型产业技术创新能力评价指标体系时，可借鉴高技术产业技术创新能力评价研究的已有成果，但要重点考虑其专利数量密集性和对专利制度的依赖性的特征。

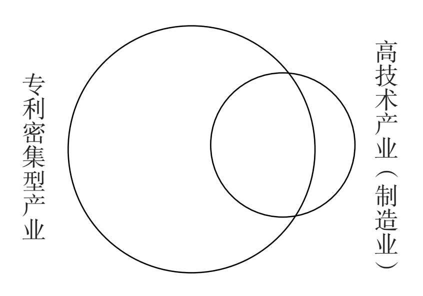


图 1 专利密集型产业与高技术产业（制造业）关系

2 专利密集型产业技术创新能力评价研究现状

产业技术创新能力指采用先进的科学技术和手段开发新产品、新工艺使其形成经济效益的能力，是推动产业发展的能力 [20]。对产业技术创新能力开展评价研究的关键是选择科学可行的评价指标及科学有效的评价方法 [21]；自专利密集型产业的概念提出以来，部分学者针对专利密集型产业的技术创新能力评价开展了实证研究 [22-27]，本文将从评价指标研究、评价方法研究及实证研究 3 个方面对专利密集型产业技术创新能力评价研究现状进行总结与比较。

2.1 相关评价指标研究现状

筛选具有较强敏感性和代表性的评价指标是构建专利密集型产业技术创新能力评价指标体系的必要条件 [28]。当前的产业技术创新能力评价指标通常基于投入 - 产出视角进行设计 [29-30]，本文也将从这两个层面对当前专利密集型产业技术创新能力评价相关指标进行梳理与解读。

2.1.1 技术创新投入类指标

技术创新投入指产业为进行技术创新所投入的所有有形及无形资源的数量和质量，一般分为人力、物力、财力 3 个方面 [31]。当前专利密集型产业技术创新能力评价研究中采用的技术创新投入类指标主要分为人力投入和资金投入两大类 [22-27]。

其中，常用的人力投入类指标为 R&D 人员的数量或比重 [21-26]，部分学者还采用了行业平均就业人数 [27] 这一指标。资金投入类指标则重点关注产业自主研发资金支出、技术获取相关费用支出和技术改造相关费用支出 3 个部分；其中自主研发资金支出常用指标包括：R&D 经费支出 [22-26]、仪器设备经费支出 [24]、新产品开发经费支出或比重 [22,24-25]；技术引进相关费用支出常用指标包括：技术引进经费支出 [22,24-25] 及购买国内技术经费支出 [24] 等指标；技术改造相关费用支出常用指标为技术改造经费支出 [25]。除此之外，部分学者将固定资产投资额 [22]、研发机构数 [24] 和新产品开发项目数 [26] 也作为衡量专利密集型产业技术创新投入的指标。

2.1.2 技术创新产出类指标

技术创新产出指创新资源投入的产出效果，体现了技术创新活动的收益和规模水平 [29,31]。当前专利密集型产业技术创新能力评价研究中

知识管理论坛，2019（1）:10-19
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.002

采用的技术创新产出类指标主要分为知识产出和经济产出两类[22-27]。

知识产出类指标主要包括专利数量相关指标，常见指标有：专利申请数量[23-24]、发明专利申请数量[23,26]、有效发明专利数量[22]及发明专利授权量[25]等。经济产出类指标则往往从市场占有情况、盈利性和出口能力等方面考虑，常用指标包括新产品销售收入或产值[22-25]、新产品出口销售收入[24,27]及利润[23,27]等。此外，部分学者将工业总产值[23]和主营业务收入[27]也作为衡量专利密集型产业技术创新产出的指标。

现有专利密集型产业技术创新能力投入层面、产出层面的常见评价指标及其解释如表2所示：

表1 专利密集型产业技术创新能力评价常用指标及其解释

类别	评价维度	常用指标	解释
投入类指标	人力投入	R&D人员数量/比重	反映参与研发活动的人员投入情况的重要指标；不足以反映参与技术创新的所有人员的贡献
		行业平均从业人数	反映了产业人力投入的平均水平，但是无法准确反映从事产业技术创新人力的投入情况
	资金投入	R&D经费支出/比重	反映产业开展基础研究、应用研究和实验发展三类项目的资金投入情况，但并非所有的技术创新都来源于研发
		仪器设备经费支出/比重	反映产业开展研发活动时在仪器设备方面的投入情况
		新产品开发经费支出/比重	反映产业用于新产品研究开发的费用支出
		技术引进经费支出/比重	反映产业用于购买国外或港澳台技术的费用支出
		技术改造经费支出/比重	反映产业为进行技术改造而投入的资金情况
		购买国内技术经费支出/比重	反映产业购买国内其他单位研发成果的费用支出
	其他投入	新产品开发项目数量/比重	反映产业中企业开展新产品研发的项目管理能力
产出类指标	知识产出	专利数量指标	反应产业技术发明创造的成果产出，但并非所有的发明创造都能投入市场，并产生经济效益，因此仅采用专利数量指标可能会高估产业的创新水平
	经济产出	新产品销售收入/产值	反映产业在产品创新方面的产出情况
		出口额（新产品）	反映产业出口倾向，体现产业国际竞争力的高低
		利润/利润总额（新产品）	反映产业的盈利能力

2.2 相关评价方法研究现状

选择科学有效的评价方法是进行产业技术创新能力评价的关键一环[21]。现有专利密集型产业技术创新能力评价的相关研究主要侧重采用数据包络分析法（data envelopment analysis，DEA）来测度产业的技术创新效率（见表3）。该方法由A. Charnes等于1978年提出，其原理是通过保持决策单元的输入或输出不变，借助于线性数学规划和统计数据确定相对有效的生产前沿面，将各个决策单元投影到DEA的生产前沿面上，并通过比较决策单元偏离DEA前沿面的程度来评价其相对有效性[32-33]。DEA法是一种分析多投入—多产出决策单元相对有效的一种非参数分析方法，其优点是不需要确定生产前沿函数的具体形式，无须对数据进行无量纲化处理，无须进行任何权重假设，因而操作相对简便，且较为客观；其缺点是对决策单元能给出的解释信息较少，因此部分学者会将DEA法与其他评价方法结合起来综合使用[33-34]。当前专利密集型产业技术创新能力评价研究中

对 DEA 法的运用主要包含两类：

（1）采用单阶段或多阶段 DEA 法对专利密集型产业的技术创新效率进行评价。单阶段或一阶段 DEA 法把技术创新视为“黑箱”，只需输入初始投入和最终产出数据对决策单元进行评价，忽略了系统中间过程特征，无从挖掘内部阶段效率及其整体效率的影响因素。为了更好地揭示产业的内部发展规律，多阶段 DEA 法被广泛应用[35]。姜南[23]将技术创新体系分为“技术”和“经济”两个阶段，对比分析了中国专利密集型产业与非专利密集型产业技术创新效率的差异；王黎萤等[24]基于创新价值链按科技产出、物化产出与价值产出三阶段 DEA 法，考察了浙江省专利密集型产业技术创新效率（见表 3）。

（2）将 DEA 法和 Malmquist 指数相结合的评价方法，即 DEA-Malmquist 指数法。该方法可以测量决策单元创新效率随时间的变化情况，要求输入连续且相互独立的指标数据作为支撑，以保证评价结果的客观性[22,36]。陈伟等[22]考虑到行业异质性的影响，采用 DEA-Malmquist 指数法，从行业层面对中国九大专利密集型产业技术创新效率进行了实证分析；姜南等[26]采用该方法，将中国专利密集型产业与非专利密集型产业的技术创新效率进行了对比分析(见表 3)。

2.3 相关实证研究现状

基于不同的数据来源及研究视角部分学者开展了专利密集型产业技术创新能力评价实证研究（见表 3）。从实证数据来源来看，现有研究的实证数据多为现有统计数据，大都来源于《中国统计年鉴》《中国科技年鉴》等，且主要为国民经济数据[22-27]。从评价视角来看，现有研究聚焦于从全国整体视角，对专利密集型产业与非专利密集型产业的技术创新能力进行对比分析[22,24,26]。从评价结果来看，部分研究表明专利密集型产业还未充分发挥出其竞争优势，存在投入冗余和产出效率低下等问题；且根据多阶段 DEA 方法的分析结果，专利密集型产业中决定整体创新效率的主要阶段是专利等知识产权要素转化为经济绩效的阶段[23-24]。

表 2 专利密集型产业技术创新能力评价方法及实证研究汇总

学者	评价方法	数据来源	评价视角	评价结果
姜南[23]	二阶段 DEA	《中国科技统计年鉴》	专利密集型产业与非专利密集型产业（全国）	因经济产出能力较低，导致专利密集型产业的整体效率低于非专利密集型产业
王黎萤[24]	三阶段 DEA	《科技统计年鉴》《统计年鉴》	专利密集型产业与非专利密集型产业对比（浙江省）	2007-2013 年间，浙江省专利密集型产业的综合技术效率高于非专利密集型产业，但是其投入与产出不匹配
陈伟等[22]	DEA-Malmquist 指数法	《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》	专利密集型产业（全国和行业视角）	2004-2013 年间，中国专利密集型产业技术创新效率整体呈上升趋势；医药制造业等专利密集型产业资源配置效率较高
孙磊等[25]	DEA-Malmquist 指数法	《中国高技术统计年鉴》	专利密集型产业（全国、省级区域、八大综合经济区 3 种角度）	中国专利密集型产业规模与技术进步要求不匹配导致其技术创新效率偏低
姜南[26]	DEA-Malmquist 指数法	《中国统计年鉴》	专利密集型产业与非专利密集型产业（全国）	2008-2011 年间，我国专利密集型产业的 R&D 绩效总体上略低于非专利密集型产业，并没有充分发挥出其竞争优势
张骏[27]	DEA-Malmquist 指数法	江苏省统计数据	专利密集型产业（江苏省）	2011-2013 间，相对于江苏省非专利密集型产业，专利密集型产业创新效率偏低

知识管理论坛，2019（1）:10-19
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.002

3 研究现状述评

当前专利密集型产业技术创新能力评价的相关研究较少，但国内外学者已针对高新技术产业开展了大量的产业技术创新能力评价相关研究 [37-41]。专利密集型产业作为一种新型的产业理念，有其特性，也具备产业的共性，且考虑到高新技术产业与专利密集型产业覆盖行业重合度较高，因此现有产业技术创新能力评价研究成果（尤其是高新技术产业）对专利密集型产业技术创新能力评价指标体系的构建具有较高的参考价值。综上，本文结合现有产业技术创新能力评价研究进展以及专利密集型产业的特点，将专利密集型产业技术创新能力评价研究中存在的优势与不足总结如下：

（1）就评价指标而言，现有产业技术创新能力评价研究都较重视与研发投入、专利及新产品产出、经济效益相关的评价指标 [42-43]，如R&D资金及人力投入、专利数量、新产品数量及销售收入等。分析发现，专利密集型产业技术创新能力评价指标的设计也多借鉴该思路从资金投入、人力投入、知识产出及经济产出等方面着手，但多数研究未能将专利密集型产业专利数量密集与对专利制度依赖的特征考虑在内，导致评价指标的针对性和适用性不够突出。例如现有专利密集型产业技术创新能力评价指标中知识产出类指标也仅围绕专利申请量等数量类指标进行设计，而专利密集产业本身已具备专利数量优势，若要更好地反映其创新竞争力，应更多地对其专利质量及对经济的带动作用进行考量。综上，现有研究多借鉴产业技术创新能力评价指标设计的一般框架，但忽略了专利密集型产业的特性，缺乏对能够体现专利密集型产业专利实力的指标的挖掘，评价指标的针对性和适用性不够突出，不利于更好地揭示专利密集型产业的发展规律。

（2）就评价方法而言，现有产业技术创新能力评价研究中最常见的评价方法为层次分析法 [44]、主成分分析法 [45-46]、因子分析法 [47-49]、熵值法 [38,50]、数据包络分析法（DEA）[51-53] 等，不同评价方法反映的信息不同，且对各个指标所赋权重也存在差异，进而会对评价结果产生影响。分析发现，现有专利密集型产业技术创新能力评价集中采用DEA法测度产业的创新效率，但该方法仅能反映产业实现从投入到产出的转化能力的高低这一侧面，忽略了产业投入能力和产出能力的实际水平。DEA法在创新效率评价方面的应用已相对成熟，但是产业的创新效率仅能反映其技术创新能力的一部分，而为了更好地摸清我国专利密集型产业的内在结构，需要对其技术创新能力的整体水平进行评价。综上，当前专利密集型产业技术创新能力评价研究中采用的评价方法相对单一，不利于得到全面、可靠的分析结果。

（3）从实证研究来看，现有产业技术创新能力评价研究的实证数据来源主要分为两种：一是调研数据，即采用问卷调查或访谈的方式 [38,54-55] 直接收集相关数据，获取成本较高但较为及时，且评价指标的设计也较为灵活；二是现有统计数据，即从相关统计年鉴、数据库 [48-50,56] 中获取的数据，这类数据获取成本较低但数据相对滞后，且一定程度上会限制评价指标的选取。另外，产业技术创新能力评价实证研究的角度可分为全国 [49]、区域 [46,48,51] 和行业 [29] 三类。通过分析发现，现有专利密集型产业技术创新能力评价实证数据的来源主要为第二种，且多为国民经济数据，缺乏对相关产业专利数据的深度挖掘。从研究视角来看，现有研究较多从全国视角分析专利密集型产业与非专利密集型产业技术创新水平的差异，研究对象过于宽泛，不利于更为细致地比较和分析区域之间和细分行业之间技术创新能力的差距。综上，目前专利密集型产业技术创新能力评价研究的实证数据多为现有统计数据并局限于国民经济数据，且研究视角过于宽泛，不利于准确揭示专利密集型产业技术创新能力的发展现状。

4 未来研究展望

建立更为科学合理的专利密集型产业技术



创新能力评价指标体系，有利于了解我国专利密集型产业的经济特征和发展规律，从而进一步探索专利创新对产业经济发展的贡献，为产业转型升级和经济发展提供参考和引导。本研究通过对专利密集型产业技术创新能力评价研究的评价指标、评价方法及实证研究的梳理、归纳与分析，发现当前国内专利密集型产业技术创新能力评价研究仍处于探索阶段，现有研究多为借鉴其他产业技术创新能力评价指标体系而设计的一般框架。当前研究中存在的主要问题包括：①现有专利密集型产业技术创新能力评价指标的针对性和适用性不够突出；②评价方法相对单一，多采用 DEA 法测度产业的技术创新效率；③实证数据多为二手数据且局限于国民经济数据，研究视角较为宽泛。

结合专利密集型产业技术创新能力评价的目的和现实需求，笔者针对后续研究提出如下建议：

（1）评价指标方面，关于专利密集型产业技术创新能力评价指标的研究仍需加强针对性。除了专利数量类的评价指标，未来研究可考虑纳入更多反映产业专利实力的指标，如纳入专利技术成熟度指标（计算公式为：$\alpha=a/(a+b)$[57]，其中 a 为当年发明专利申请数，b 为当年实用新型专利申请数（或批准数），连续计算数年，α 值递减，反映技术日趋成熟）来对产业专利技术转化为实际产品的程度进行评价，通过发明专利成长率指标（计算公式为：$v=a/A$，其中 a 同上，A 为追溯 5 年的发明专利申请累计数（或批准累计数）[57]）来评估产业在某一技术领域创新活动的变化趋势和技术储备，以更加深入、全面掌握专利密集型产业的专利实力。此外，将技术创新过程中产生的研发成果转化为供市场销售的新产品并成功实现市场推广后所取得的经济价值和经济效益，是产业技术创新能力最直观的体现，因此还可以考虑增加更多体现专利密集型产业经济贡献的指标，如通过总资产贡献率、净利润率指标等对产业的资产收益能力、盈利能力进行评价，以更好地揭示专利密集型产业的技术创新产出水平。

（2）评价方法的选择方面，为了更加全面和准确地揭示我国专利密集型产业的发展水平，未来研究可探索其他产业技术创新能力评价方法用以专利密集型产业技术创新能力评价的适用性，如熵值法、层次分析法、因子分析法等，或综合运用多种评价方法对专利密集型产业的技术创新能力作出全面的评价。

（3）实证研究方面，获取相关性强的大量数据可为专利密集型产业技术创新能力评价提供信息支撑，提升评价效果和质量。未来研究根据研究目的、研究范围、可利用资源等挖掘与整合专利密集型产业技术创新能力评价的多源数据。另外，可通过检索国家知识产权局或商业化专利数据库等获取更多专利数据，如发明专利授权量、发明专利无效请求量等。与此同时，由于各区域经济发展不均衡，主导产业差异较大，未来研究可以更多基于区域视角，探究专利密集型产业内部细分行业之间技术创新能力的差异，以更好地支撑专利密集型产业技术创新能力评价实证研究。

参考文献：

[1] 工业和信息化部 . 产业技术创新能力发展规划 (2016-2020)[EB/OL]. [2018-02-15]. http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n4509650/c5331368/content.html.

[2] 毛昊 . 专利密集型产业发展的本土路径 [J]. 电子知识产权 , 2017(7): 65-75.

[3] 国家知识产权局发展规划司 . 中国专利密集型产业主要统计数据报告（2015）[EB/OL]. [2018-12-03]. http://www.sipo.gov.cn/docs/pub/old/tjxx/yjcg/201610/P020161028632217319768.pdf.

[4] 中华人民共和国中央人民政府 .《国务院关于新形势下加快知识产权强国建设的若干意见》国发〔2015〕71 号 [EB/OL]. [2017-11-16]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-12 /22/content_10468.html.

[5] 江苏省知识产权局 . 省政府印发关于加快知识产权强省建设若干政策措施的通知 [EB/OL]. [2018-03-06]. http://www.jsip.gov.cn/zwgk/gfwj/xgzc/201704/

知识管理论坛，2019（1）:10–19
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2019.002

t20170407_38662.html.

[6] 中华人民共和国国家知识产权局 .广西加快发展专利密集型产业 [EB/OL]. [2018-12-03].http://www.sipo.gov.cn/dtxx/1105601.htm.

[7] 河南科技网 . 河南省专利事业发展“十三五”规划 [EB/OL]. [2018-12-19]. http://www.hnkjt.gov.cn/2017/03/08/1488981586586.html.

[8] 李凤新 , 刘磊 , 倪苹 . 中国产业专利密集度统计报告 [J]. 科学观察 , 2014, 9(1): 7-24.

[9] 朱承亮 , 刘瑞明 , 王宏伟 .专利密集型产业绿色创新绩效评估及提升路径 [J]. 数量经济技术经济研究 , 2018, 35(4): 61-79.

[10] Economics and Statistics Administration and United States Patent and Trademark Office. Intellectual property and the U.S. economy: industries in focus[EB/OL]. [2018-03-26]. https://www.uspto.gov/learning -and-resources/ip-motion/intellectual-property-and-us-economy.

[11] European Patent Office and the Office for Harmonization in the Internal Market. Intellectual property rights intensive industries: contribution to economic performance and employment in the European Union[EB/OL]. [2018-12-18]. https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IPContributionStudy/full_report/joint_report_epo_ohim.pdf.

[12] 国家知识产权局发展规划司 . 中国区域产业专利密集度统计报告 [EB/OL]. [2018-07-09]. http://www.sipo.gov.cn/docs/20180212175748107427.pdf.

[13] 刘丹 . 我国专利密集型产业测度研究 [D]. 镇江 : 江苏大学 , 2014.

[14] 姜南 . 专利密集型产业权利体合作关系的差异研究 [J]. 情报杂志 , 2016, 35(4): 87-91.

[15] Economics and Statistics Administration and United States Patent and Trademark Office. Intellectual Property and the U.S. Economy: 2016 Update [EB/OL]. [2017-11-15]. https://www.uspto.gov/sites/default /files/documents/IPandtheUSEconomySept2016.pdf.

[16] European Patent Office and the European Union Intellectual Property Office. Intellectual property rights intensive industries and economic performance in the European Union[EB/OL]. [2018-12-18]. https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IPContributionStudy/full_report/IP-contribution-study-chinese.pdf.

[17] 国家知识产权局发展规划司 . 专利密集型产业目录 (2016)(试 行)[EB/OL]. [2017-10-30]. http://www.sipo.gov.cn /zscqgz/2016/201610/P020161028559513716647.pdf.

[18] 中华人民共和国统计局 . 高技术产业 (制造业) 分类 (2013)[EB/OL]. [2018-01-15]. http://www.stats.gov.cn/statsinfo/auto2073/201310/t20131030_450341.html.

[19] 刘谦 , 姜南 , 戴凤燕 . “低端锁定”突破新路径 : 专利密集型产业研究综述与展望 [J]. 科技进步与对策 , 2017, 34(19): 154-160.

[20] 史清琪 . 中国产业技术创新能力研究 [M]. 北京 : 中国轻工业出版社 , 2000: 3-5.

[21] 赵玉林 , 程萍 .中国省级区域高技术产业技术创新能力实证分析 [J]. 商业经济与管理 , 2013, 1(6): 77-85.

[22] 陈伟 , 景锐 , 徐睿姝 , 等 . 我国高专利密集度产业技术创新效率评价研究 [J]. 哈尔滨工程大学学报 , 2017, 38(3): 489-494.

[23] 姜南 . 专利密集型产业创新效率体系评估研究 [J]. 科学学研究 , 2014, 32(7): 1003-1011.

[24] 王黎萤 , 王佳敏 , 虞微佳 . 区域专利密集型产业创新效率评价及提升路径研究——以浙江省为例 [J]. 科研管理 , 2017, 38(3): 29-37.

[25] 孙磊 , 陈伟 , 刘锦志 , 等 . 中国专利密集型产业技术创新效率评价 [J]. 科技管理研究 , 2016, 36(19): 52-55.

[26] 姜南 . 专利密集型产业的 R&D 绩效评价研究——基于 DEA-Malmquist 指数法的检验 [J]. 科学学与科学技术管理 , 2014, 35(3): 99-107.

[27] 张骏 . “十二五”期间江苏省专利密集型产业效率分析——基于制造业数据 [J]. 天津科技 , 2015, 42(11): 59-61.

[28] 吴友军 . 产业技术创新能力评价指标体系研究 [J]. 商业研究 , 2004(11): 27-29.

[29] 王洪庆 , 侯毅 . 中国高技术产业技术创新能力评价研究 [J]. 中国科技论坛 , 2017(3): 58-63.

[30] 易明 , 彭甲超 , 俞艳霞 . 我国高新技术产业技术创新效率评价及提升对策研究 [J]. 宏观经济研究 , 2017(11): 60-68.

[31] 曾昭宁 , 樊雯 . 高技术产业技术创新能力评价指标体系研究 [J]. 西安石油大学学报 (社会科学版), 2014, 23(1): 6-10.

[32] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units[J]. European journal of operational research, 1978, 2(6): 429-444.
[33] 魏权龄 . 数据包络分析 (DEA)[M]. 北京 : 北京科学出版社 , 2006.
[34] 袁群 . 数据包络分析法应用研究综述 [J]. 经济研究导刊 , 2009(19): 201-203.
[35] 冯志军 , 陈伟 . 中国高技术产业研发创新效率研究——基于资源约束型两阶段 DEA 方法的新视角 [J]. 系统工程理论与实践 , 2014(5): 1202-1212.
[36] LIU F H F, WANG P H. DEA Malmquist productivity measure: Taiwanese semiconductor companies[J]. International journal of production economics, 2008, 112(1): 367-379.
[37] 邸晓燕 , 张赤东 . 基于产业创新链视角的智能产业技术创新力分析 : 以大数据产业为例 [J]. 中国软科学 , 2018(5): 39-48.
[38] YAM R C M, GUAN J C, PUN K F, et al. An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China[J]. Research policy, 2004, 33(8): 1123-1140.
[39] VICENTE M, ABRANTES J L, TEIXEIRA M S. Measuring innovation capability in exporting firms: the INNOVSCALE[J]. International marketing review, 2015, 32(1): 29-51.
[40] LUO R, CHANARON J J. Innovation capabilities of hi-tech small and medium-sized enterprises (SMES): a comparative analysis between China and France[J]. 2017, 14(3): 77-111.
[41] EDISON H, ALI N B, TORKAR R. Towards innovation measurement in the software industry[J]. Journal of systems and software, 2013, 86(5): 1390-1407.
[42] DANIEL L, SAENZ L. Innovation and development around the world, 1960-2000[EB/OL]. [2018-12-19]. http://documents.worldbank.org/curated/en/205791468315566096/pdf/wps3774.pdf.
[43] HAGEDOORN J, CLOODT M. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?[J]. Research policy, 2004, 32(8): 1365-1379.
[44] KIM S K. Analytic hierarchy process expansion for innovation performance measurement framework[EB/OL]. [2018-12-19]. https://www.hindawi.com/journals/je/2013/632845/cta/.
[45] 李金兰 , 郑淑蓉 . 基于 PCA 的高新技术产业技术创新能力评价——以泉州为例 [J]. 科技进步与对策 , 2010, 27(16): 126-130.
[46] 姜红 , 赵树宽 , 李金津 . 区域产业技术创新能力评价方法及应用研究 [J]. 情报科学 , 2009(10): 1538-1541.
[47] ZHU X, LI Z. Evaluation of regional technological innovation capability in Guangxi based on factor analysis[EB/OL]. [2018-12-19]. https://www.atlantis-press.com/proceedings/ermm-15/20916.
[48] 段婕 , 梁绮琪 . 基于因子分析法的产业技术创新绩效评价研究——以陕西省装备制造业为例 [J]. 科技管理研究 , 2014, 34(14): 53-57.
[49] 徐玲 , 武凤钗 . 我国高技术产业技术创新能力评价 [J]. 科技进步与对策 , 2011, 28(2): 128-132.
[50] 李力 , 朱伟伟 . 产业技术创新能力测度和评价研究——以广东省高技术产业为例 [J]. 生产力研究 , 2009(24): 166-168.
[51] JIAN C G. A study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models[J]. European journal of operational research, 2006, 170(3): 971-986.
[52] 王俊涛 , 张建辉 . 基于 CCA-DEA 的山西省高新技术产业技术创新效率评价及资源配置研究 [J]. 科技管理研究 , 2014, 34(3): 53-56.
[53] 陈伟 , 张长孝 , 李传云 , 等 .基于 DEA-Malmquist 指数的高新技术产业技术创新效率评价研究 [J]. 科技管理研究 , 2017(23): 79-84.
[54] CRUZ-CÁZARES C, BAYONA-SÁEZ C, GARCÍA-MARCO T. You can't manage right what you can't measure well: technological innovation efficiency[J]. Research policy, 2013, 42(6/7): 1239-1250.
[55] YAM R C M, LO W, TANG E P Y, et al. Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: an empirical study of Hong Kong manufacturing industries[J]. Research policy, 2011, 40(3): 391-402.
[56] GUAN J, CHEN K. Measuring the innovation production process: a cross-region empirical study of China's high-tech innovations[J]. Technovation, 2010, 30(5): 348-358.
[57] 杨武 . 专利数据在测度创新技术变化中的作用研究 [J].

知识管理论坛，2019（1）:10-19
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.002

科技管理研究 , 2006(7): 54-56.

作者贡献说明：
苏娜平：进行研究资料调研、整理与分析，起草与修订论文；
张 娴：提出论文研究思路，参与论文审核与修订；
董 坤：参与论文修改；
陈秀娟：参与论文修改。

Review on the Evaluation of Technological Innovation Capabilities of Patent-Intensive Industries

Su Naping[1,2] Zhang Xian[3] Dong Kun[4] Chen Xiujuan[2,3]
[1]National Science Library of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190
[2]Department of Library, Information and Archives Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190
[3]Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041
[4]Institute of Scientific & Technical Information, Shandong University of technology, Zibo 255049

Abstract: [Purpose/significance] Sorting out the research on the evaluation of technological innovation capabilities in patent-intensive industries will help establish and improve its evaluation system for technological innovation capabilities. **[Method/process]** By using the methods of literature review and online survey, the research firstly analyzed the definition and characteristics of patent-intensive industries, and then focused on the status quo of researches on the evaluation of technological innovation capabilities of patent-intensive industries from perspectives of evaluation indicators, evaluation models and empirical studies. **[Result/conclusion]** Combined with the research results of the existing industrial technological innovation capabilities, it is found that existing evaluation indicators' pertinence and applicability are poor; Also, the evaluation method is too simple, only DEA method is used to measure the innovation efficiency of patent-intensive industries; Besides, most empirical data is secondary data and national economic data, also the research perspective is a little bit broad. It is suggested that future research should fully consider the characteristics of patent-intensive industries, adding more indicators that can reflect the industries' patent strength and it's economic contribution into the evaluation index system; actively exploring scientific, effective and comprehensive evaluation methods; utilizing and integrating the multi-source data for evaluating patent-intensive industry's technological innovation capabilities and other patent data reflecting the quality and level of patent protection of the patent intensive industries, and based on regional and sub-industries perspectives to conduct empirical research.

Keywords: patent-intensive industry   technological innovation capabilities   evaluation indicators   evaluation models   empirical research